

DE
MOTU RESPIRATORIO.

DISSERTATIO

INAUGURALIS MEDICA

QUAM

SENSU ET AUCTORITATE

GRATIOSI MEDICORUM ORDINIS

IN

ALMA LITERARUM UNIVERSITATE

FRIDERICA GUILIELMA

UT SUMMI

IN MEDICINA ET CHIRURGIA HONORES

RITE SIBI CONCEDANTUR

DIE XXI. M. JANUarii A. MDCCCXLII.

H. L. Q. S.

PUBLICAE DEFENDET

AUCTOR

ALBERTUS LANGE

SEDINENSIS,

OPPONENTIBUS:

F. FELDMANN, med. et chir. Cand.

M. BAUMERT, med. et chir. Cand.

H. SCHAEFFER, med. et chir. Cand.

BEROLINI,

TYPIS NIETACKIANIS.

HUNCCE LIBELLUM

GRATO ANIMO

OFFERT

AUCTOR.

Jam inde ab initio corpus humanum, singula ejus organa eorumque functiones cognoscere incipienti mihi et sententiam vulgarem de motu respiratorio audienti haud verisimile et ad leges naturae non satis aptum visum est, quum caeteris omnibus organis adjumento quodam externo ad functiones suas opus non sit, pulmones tantum esse excipiendos, eorumque motus omnino pendere ex motibus partium includentium. Historiam deinde ejusmodi sententiarum perlegens, multos fuisse inveni, qui propter idem dubium suos motus proprios habere pulmones statuerint et, quamquam hancce sententiam semper denuo neglectam esse alterique usque ad nostrum tempus cecis-
sisse vidi, tamen non destiti de hac re cogitare et, quum occasio non modo suppeteret mihi, sed etiam quasi necessitas scribendi aliquid, hancce materiam elegi. Difficultates sicut etiam arrogantia, hac de re velle judicare, me plane non fugiunt, sed non minus mihi notum, quomodo hujusmodi libelli legantur, aut potius ante lectionem rejiciantur; hoc loco igitur scribere nihil aliud est,

nisi per se cogitare, quare nemo omnem mihi modestiam abjudicabit.

Voluntarios quidem illos motus nominamus, quibus id persequimur, quod scimus et volumus, neque voluntas ipsa nec propositum quoddam antecedens motui, hunc reddit voluntarium, quia plurimos nos facere propter consuetudinem ipsi nescimus, sed cur faciamus bene nobis notum est. Quamdiu igitur velle aliquid et sentire valeamus, tamdiu motus efficere possumus voluntarios. Motibus autem respiratoriis quid efficiamus, nescimus, nec cedunt simul cum voluntate et conscientia in somno. Hac in re praecipue haerebant omnes, qui pulmonibus motum quendam proprium adscripserunt, et est eadem satis magni momenti. Nam quum musculi illi omnes, quibus respiratio effici dicitur, ejusmodi sint, qui voluntati inserviant, aut alio modo fieri respirationem, aut voluntarium esse motum etiam respiratorium necesse est. Haller, qui de sua sententia decedere noluit, hoc quoque contendere coactus est, quamquam nemo certe, nisi Physiologi, nec scit, quid efficiatur motu respiratorio, neque vult aliquid effici. Alii, qui rem non accurate perlustrabant, non viderunt illam difficultatem; nostri autem temporis Physiologi ad removendam eam quosdam involuntarios motus musculorum voluntati inservientium, quos vocant automaticos, et quidem musculorum respiratoriorum, oculi et sphincterum ponunt.

Sed motus sphincterum ab illis caeterorum musculorum omnino non alieni mihi esse videntur, praeterquam quod pendeat ex forma eorum. Perfecti enim nunquam, ne in somno quidem, sani corporis musculos esse

relaxatos omnibus notum est, quod si fit, semper morbi gravioris signum est; ergo item in sphincteribus sicut in caeteris modica constrictio status quietis est, quae semper eadem et in somno et in vigilia atque tanta est, ut antagonibus, ductuum excernentium musculis atque his propulso contento non vincatur; nec minus semper vi aequali inter caeteros musculos antagones in statu quietis contrahuntur. Imo minorem sphincterum constrictionem, qua antagonibus non possint resistere, et sedes vel aliae missiones involuntariae efficiantur gravibus in morbis vel magna debilitate puerorum vel adultorum, nemo unquam credit exortam esse deficiente motu automatico, sed potius debilitate, qua sphincteres simul cum caeteris omnibus magis quam sano et robusto in corpore relaxati sint, ita ut vigilantes quidem et aegroti, dum mente utuntur, voluntate prohibere possint, ne vincantur antagonibus, sed non dormientes et mente capti. Voluntas enim habet duplicem in sphincteres effectum, aut relaxationem aut majorem constrictionem; illa, ut antagones contentum contractione expellere possint, permittimus, quod hac prohibemus ad eum gradum augentes constrictionem, ut ab antagonibus, qui non ex voluntate pendent, vinci non possint. Idem fit in aliorum musculorum actionibus: flexione enim partium extremarum, contrahentibus se flexoribus, simul antagones extensores ad eundem gradum voluntate relaxantur, ne pars magis flectatur quam volumus; nec minus flexores relaxantur voluntate, si extensores contrahuntur. Eadem ex causa autem sphincteres etiam semper modice constricti sunt sine actione nervorum propria, quia antagones organici sem-

per agunt, nec sano in corpore, ne in somno quidem, vincuntur, quia relaxatio exitum contento aperiens ex voluntate pendet.

Oculi motus ii dicuntur automatici, quibus somno convergunt et exinde iris contrahitur. Multo autem verisimilius est, illam directionem, quam vigilantes musculorum actione efficere possumus, in somno non contractione eorum majori, sed illa, qua in sano corpore semper sint, effici, quia integra voluntate musculus abducens nervo suo proprio ita irritetur, ut caeteris oculomotorio et trochleari irritatis non vincatur, cessante autem voluntate unus facile pluribus cedat. Iridis autem contractio, quae semper directionem illam oculorum sequitur, hac ipsa, ut mihi videtur, efficitur, qua simul nervus opticus secundum situm maxime extenditur.

Restant igitur solum motus respiratorii, motuum automaticorum classem constituentes.

Musculi omnes, quibus motus illi tribuuntur, voluntati subjecti sunt, itaque praeter motus voluntarios alios etiam involuntarios habere dicuntur, qui per omne vitae tempus aequaliter continuati rhythmum quendam observant; necesse enim est, involuntarios eos vocari, quia voluntate nec efficiuntur, neque cessante ea simul finiuntur. Involuntarii autem et semper continuati cum rhythmum quodam sunt omnes motus musculorum organicorum; illi igitur musculi respiratorii omnium uni non modo animalium, sed etiam organicorum motus habent, cujus rei rationem afferunt Physiologi incognitam quandam vim medullae oblongatae. Quod priusquam contenderet Haller voluntarios contra rationem et experientiam maluit esse

motus respiratorios. Sed qui tandem sunt illi muscoli respirationis, inter quos discernuntur velut antagones inspiratorii et expiratorii? Respiratione enim aequali sicut somno nulla muscoli, ne unius quidem contractio animadverti potest, nec inspiratione, quae tum solo diaphragmate abdito, neque expiratione, quae partium extensarum sola elasticitate effici dicitur; turbata vero ex quavis causa praeclare licet illos, qui thoracem elevare possunt, musculos se contrahentes videre inspiratione quidem, expiratione autem non facile dignoscitur ulla contractio; impedita denique respiratione plurimos etiam colli et faciei musculos agere videmus inspiratione, nec minus vero expiratione. Illi muscoli inspiratorii thoracis et colli, qui sola sua contractione thoracem elevant, nunc cum antagonibus, musculis abdominis et caeteris truncis omnibus, sicut in tussi vehemente, simul se contrahentes utrumque cavum comprimunt et ita impedimentum expellunt. Itaque in variis respirationis gradibus varii etiam muscoli agunt: aequali, quam unam hic contemplari oportet, fere nullus, turbata vero modo pauci, modo omnes trunci muscoli et inter hos complures simul inspiratione et expiratione; quibusnam ergo duplex motuum genus et inter eos, quibus inspiratio, quibus exspiratio tribuatur? Sed, ut existant cum duplici motu muscoli, etsi solum sit diaphragma, quomodo sese habent eorum motus respiratorii, si voluntati illi inservire coguntur? alter certe alteri cedere debet, uterque non potest uno eodemque temporis momento exsequi. Cursu, adscensu in montem aut arborem, luctatione aliisque magnis laboribus omnes trunci muscoli simul cum diaphragmate, quorundam illo-

rum antagone, ut partibus extremis punctum fixum possit praeberere, in vehemente et continua contractione saepe per longum tempus tenentur, motus eorum respiratorii per illud tempus nulli esse possunt, attamen respiratio, etsi turbata, scilicet frequentior continuatur. Nonne et hi motus automatici facile in dubium venire possint?

Si forte quis costas alterius lateris omnes una cum clavicula fregit, quod non raro evenit, quomodo agantur muscoli thoracis et diaphragma, quum careant puncto fixo? sanantur vero aegroti semper respirantes. Legere me memini apud Morgagnium, cujusdam quum costa esset fracta et emphysema accessisset, quotiescunque inspiraret, in fractae costae regione protuberasse tumorem magnitudine ovi gallinacei, mox in expiratione retrocedentem: num sine motu pulmonum proprio explicari hoc potest?

Convertamus nos ad caetera animalia eorumque respirationem, praesertim ad aves diaphragmate carentes: illos enim tenues fasciculos pleuro-costales loco diaphragmatis esse, eundemque cum hoc effectum habere, nemo jure contendere potest. Quomodo igitur aves respirant? Dicuntur thoracem simul cum abdomine extendere, eoque non solum pulmones, sed etiam sacci aërei abdominis aëre repleri. Sed quaenam est ratio? qua vi illud effici possit, plane intelligi nequit. Avium thorax propter structuram et conjuncturam paullulum tantum et illo loco, cui pulmones affixi sunt, fere nihil extendi potest, atque de extensione abdominis vi musculari effecta sermo nullus esse potest. Abdominis muscoli antagones sunt illorum thoracis, itaque semper simul se contrahen-

tes organa in utraque cavitate sita comprimunt, ut possint igitur thoracem extendere, simul abdominis musculi prementes intestina in spatium evacuatum impellerent, eo-que pulmonibus extensionis locus non esset et minime saccis aëreis. Accedit insuper, si respirantes aves adspicimus, quod extensio fere nulla apparet, et si adest aliqua magis abdomen extendi videmus, quam thoracem. Quo alio modo hoc explanari potest nisi vi quadam extensionis pulmonibus propria? Porro, si aves volant, thoracis musculi nimis occupati sunt, quam ut possint respirationi inservire, eoque Physiologi, amore ducti theoriae, volatu respirationem esse ex parte impeditam statuerunt. Sed permultae aves, quibus omnibus respiratio necessaria vitae conditio est, semper fere volant, nisi dormiunt, quomodo hae possunt ferre impeditam, quum caetera animalia eadem per longum tempus ejusmodi labores sufferre, asphyxiam provocans vel mortem ipsam, prohibeat? Aequali respiratione volantes aut euntes semper gaudere aves, ut vivant, necesse est, earumque partium structura bene et in volatu hoc iis permittit, quia thorax partim illa musculorum actione comprimi non potest, partim etiam sine musculorum abdominis adjumento alis jam punctum satis fixum offert. Praeterea abdominis musculi non modo pro longitudine sua valde debiles sunt, qua re extensioni pulmonum spontaneae facile cedunt, sed superest etiam spatium vacuum, quia pulmones inferiorem thoracis parietem post expirationem non attingunt. Quadrupedum musculi abdominales multo validiores sunt, quod omnibus partibus extremis simul utuntur, unde viscera cavitatum trunci magis comprimuntur quam in avibus, nec pulmo-

nes se possent extendere, nisi haberent diaphragma, cuius vis respondet illi musculorum abdominis; facile igitur praevalet, si supervenit pulmonum extensio. Quo fieri potest, ut inter maximam etiam omnium trunci musculorum contentionem quadrupedes, etsi impeditae, quodammodo, tamen respirare possint, sed per tempus tantum aliquod, quia incompleta respiratio mox eos quiescere cogit. Aves autem non eguerunt diaphragmate, quod impediret tantum earum respirationem inter musculorum actiones aequalem. Itaque haud parvam dubitationem nobis movet accuratior apparatus respirationis muscularis contemplatio. Piscium autem et amphibiorum respirationem relinquamus propter spatium angustum, etiamsi sententiam modo adfirmarent.

Praecipue vero, qui contra hypothesin dicunt, collapsu nituntur, quem aperturam thoracis sequi ajunt. Illi autem, qui viderunt collapsum post aperturam thoracis, ut sint plurimi, tamen multi etiam fuerunt, et inter eos, quibus nunquam nimis magnam fidem habere possumus, qui post aperturam pulmones vicissim se extendere et contrahere viderint; quod si esset constans, non amplius de hac re essent verba facienda, et cur nobis non semper illud videre contingat, explicare licet, quando motus esse pulmonibus proprios accepimus, ut postea videbimus. Qui viderunt motus pulmonum post aperturam thoracis continuatos, etsi minutos, praeter antiquiores sunt Flormann, in primis Rudolphi, cujus unius testimonium rem posset decernere; tum Willams (1) experimenta

(1) v. Gräfe u. v. Walthers Journ. Bd. 6. Hft. 3. p. 536.

ante testes complures facta divulgavit. Resecto thorace alterum pulmonem denudatum constanter inspirare et expirare per aliquod tempus vidit, inspiratione aërem emanare et expiratione thoracem intrare, vulnere autem clauso animal sensim sanari; quare concludit, habere alterum pulmonem vim quandam se movendi propriam per tempus aliquod, quae ex musculis intercostalibus et diaphragmate plane non pendeat, sed tamdiu solum, quamdiu pulmo alter et organa respirationem adjuvantia integra essent. Denudato alius animalis utroque pulmone ita, ut aër per tubulos vulnere immisos non impeditur emanare et intrare posset in utrumque earum, tamen pulmones se movere non desierunt, quamdiu, ut dicit, organa adjuvantia integra essent. Chelius etiam non semper collabi pulmones fatetur, cujus causam interdum adhaesionem esse inter pleuras utrasque, saepe autem intelligi non posse. Vidit et ipse in experimentis suis motus quidem, sed hos ita minutos, ut ex magna animalis respirandi contentione potius dependere ei visi sint, quam ex vi quadam peculiari. Si vero respiratio vel modo inspiratio musculis solum thoracis atque diaphragmate sine ullo pulmonum adjumento efficitur, integro etiam thorace illam perdurare tantum posse necesse est; vulnere autem quodam aperto rima glottidis majori allato, statim collabi pulmones nec porro unquam, ne maxima quidem musculorum actione, praesertim ablato thorace, ut apud Rudolphi, moveri necesse est lege physicali, cui tum plane subjecti sunt, quae vetat etiam alterum pulmonem integrum alterum denudatum movere. Itaque si tamen pergunt pulmones, tam multis iisque tam meritis viris testan-

tibus, aperto etiam thorace se movere, omissis caeteris hac jam de causa motum illis proprium tribuere cogimur. Posito autem motu pulmonum explicandum esset, cujusmodi sit et quomodo sese habeat ad motum apparatus sic dicti respiratorii, quod nunc quidem conabor.

Motus respiratorii aut ejusmodi sunt, qui extensione sola et contractione pulmonum ipsorum efficiuntur, aut qui adjuvantur motibus apparatus respiratorii; illuc pertinet respiratio aequalis corporis quiescentis, aut vigilantis aut dormientis, huc autem respiratio alta, gemitus, oscitatio, sternutatio, tussis et caetera, in quibus omnibus habemus etiam sensum actionis cujusdam voluntariae; qui deest respirationi aequali, et sunt certe hi motus omnes, quod attinet apparatus illum, voluntarii.

Motus enim pulmonum inspirationis et expirationis non sunt ejusdem generis: ille in parenchymate, hic in bronchiis et eorum ramificationibus sedem suam habet; ille sui generis est et maxime aliarum partium turgescitiae similis, hic autem actio muscularis. Turgescitiae enim phaenomena ex toto fere corpore elucet, etsi quibusdam partibus praeclarius quam ceteris, ibique aut constantia sunt in plurimis partibus, aut periodice apparent in genitalibus, in carneo capitis ornamento quarundam avium et aliis, aut denique cum rhythmico quodam in pulmonibus. Cujusvis partis turgescitiae vasorum actione producitur, cujus cum incremento augetur et de-

cremento diminuitur, itaque periodica etiam, sicut erectio penis oritur, aucta vasorum actione, quae non ex corde, sed ex systemate nervorum pendet, quamque prope illas partes, quae inflammatione turgescunt, pulsatione minimarum arteriarum sentire possumus. In pulmonibus turgescitiae causa, aucta vasorum actio, semper adest, quia sanguinem immediate corde contractili accipiunt, non modo in homine, sed etiam in caeteris animalibus omnibus, quae accuratius novimus; cujus institutionis usum et constantiam non possumus intelligere (sanguis enim eadem vi ad pulmones pervenire posset, qua ad cor venit), nisi in corde pulmonali adjumentum ad extensionem pulmonum necessarium ponimus. Ne autem semper turgescant, itaque semper inspirent pulmones, quia cordis ictus semper aequalis est, tela muscularis prohibet, quae post dilatationem contractionem aut expirationem efficit, et tum relaxata rursus extensionem permittit, quam de novo contractio sequitur.

Fibras enim musculares jam Reisseisen usque ad tenuissimos bronchiorum ramos persecutus est, contractionem autem bronchiorum tenuium post irritationem galvanicam modo duo viderunt, Varnier et Wedemeyer, partim quod pulmones ad ejusmodi experimenta non satis apti sunt; nam vis, qua turgescunt, simul cum ictu cordis aut vita cessat, disjuncti igitur a corde simul in statum collapsus, qui idem est atque contractionis, redeunt, quocirca etiamsi galvanismo bronchiorum contractio efficitur, id in toto collapsio pulmone non satis perspicuum esse potest; partim quod difficillimum est, tenues bronchiorum ramos, irritabilitate necessaria adhuc

praeditos, oculo patefacere. Haecce contractio, ut possit perspicui, pulmo recens extensus quidem ita teneri deberet, ut vis extendens minima etiam contractione posset superari, cujus documentum certissimum esset diminutio contenti extendentis. Si ejusmodi experimenta saepius repetita contractionem non demonstrant, tum jure optimo negari potest; nunc autem illi duo, qui viderunt, eam accipere nos cogunt.

Quaerere posset adhuc aliquis, cur sequatur semper contractio extensionem perfectam, nec utraque in idem tempus incidat, itaque altera alteram tollat? Sed contractio pulmonum est eadem aliorum musculorum organicorum, nec cordis contractio antecedit extensionem, quo sanguinis circuitus tolleretur, nec intestinorum muscoli contrahuntur, neque vesicae urinariae, antequam contento extensi sunt, quia in illis contento via non esset aperta, haec urinam excipere non posset. Neque enim est causa normalis contractionis musculorum organicorum, aut irritamentum aliud, nisi extensio, nec contenti certa qualitas est, neque actio quaedam sympathici rhythmica, quia cor animalium quorundam et intestina vel e corpore excisa per tempus aliquod contrahuntur. Extensionis gradui etiam gradus contractionis semper respondet. Paululum urinae contractionem vesicae fere nullam excitat, aucta autem ejus copia mox contrahitur membrana vesicae muscularis, quod sentimus velut nisum missionis urinae, cujus impedimentum quoddam, eoque semper aucta extensio, contractiones provocat spasmodicas dolorosas et tandem, nisi viam urinae aperire licet, rupturam vesicae efficit. Sic in recto parva faecum copia impetum

alvum exonerandi non incitat, quia recti musculos non irritat ad contractionem, quod modo fit aucta illarum copia, qua ita crescere potest contractionis vis, ut sphincter tandem contra voluntatem vincatur. Porro pulsus fortis et magnus, scilicet contractio cordis valida, in corpore sano signum nobis praebet plethorae, debilis autem anaemiae. Validioribus musculis organicis, quae sola relaxatione efficitur extensio, jam sufficit ad contractionem incitandam, quare cor etiam excisum adhuc contrahitur. Extensione posita causa contractionis, facile explanari potest, qua ratione intestinorum motus sit peristalticus, aut certa quadam sub conditione antiperistalticus, atque unde veniant ex parte quidem dolores colici, qua de re quidem amplius disserere, spatium vetat angustum. Eodem modo denique pulmonum contractio semper sequitur extensionem. Impetus sanguinis, quem a corde pulmonali accipit, prima, ut vidimus, extensionis causa est, quae ut ad illum gradum producat, qui contractionem provocet, quatuor aut quinque cordis ictus sufficiunt, et inde pendet relatio illa numeri respirationum ad illum ictuum cordis. Magnae ex hac relatione Physiologis, qui respirationem actum habent mechanicum, exstiterunt difficultates; eorum explicationes subtilissimae sunt, ac postremo redeunt ad vim quandam incognitam medullae oblongatae.

Sanguinis cursus ad pulmones non semper aequalis est, quia expiratione retardatur; trunci enim venarum, sicut arteria pulmonalis inter expirationem turgescunt, cujus turgescitiae impedita inspiratione etiam minores rami venarum participes fiunt, ita ut facies tota mox

turgescat et livore obtegatur, postremo in suffocatis cor pulmonale omnesque venas pectoris et abdominis inveniamus magna venosi sanguinis copia admodum extensa, arteriosum autem vacuum; unde evadunt etiam frequentia arteriae pulmonalis aneurysmata avium, quae in aquam immergere solent. Sanguinis cursus a pulmonibus ad cordis arteriosi atrium retardatur inspiratione et acceleratur expiratione. Venarum pulmonearum contractiones visae sunt, fortasse expiratione tantum, quia tum maxime extenduntur, quod observatione satis dignum mihi videtur. Itaque pulmones non semper eandem continent sanguinis copiam, sed extensione perfecta, summa igitur inspiratione, maximam, summa autem expiratione minimam. Inde etiam tensio arteriae et cordis pulmonalis summa inspiratione maxima est, itaque potissimum valet ad extendendos pulmones, eoque magis, quo contractionis vis crescit cum extensione majori; quod haud dubie sentire possemus, si cordis pulmonalis tale signum haberemus, quale cordis arteriosi pulsu arteriarum. Numerus quidem ictuum certe non mutatur, quia pendere videtur ex corde arterioso, in animalibus scilicet, in quibus conjuncta sunt; sed mutatur fortasse, in quibus disjuncta aut modo unum est. Mutato igitur rhythmum respirationis etiam rhythmum ictuum cordis mutari necesse est.

Affluxus sanguinis ad pulmones semper retardatur, sive accelerata, sive retardata, sive impedita respiratione, quia inspiratio partim abrupta, partim expiratio nimis longa, ut solita sanguinis copia pulmones intret, prohibet; affluxus autem ad cor simul cum respiratione acce-

leratur et retardatur, sanguis enim citius aut rarius e pulmonibus ejicitur, quare citius quoque aut rarius cordis extensionem, eaque contractionem provocat. Itaque ante speculum pulsum carotidum inspectantes accelerata respiratione justo frequentiore et retardata rariorem videmus, quod idem pulsu radiali sentire licet, et sunt, qui suppressa respiratione efficere possint, ut plane evanescat. Fortasse iidem, qui cordis ictum se suppressere posse voluerunt, longius suppressa respiratione tam debilem eum fecerunt, ut vix nec videri nec sentiri posset, sed certe nunquam plane nullus esset, nisi mors statim supervenisset, cujus rei afferuntur duae historiae (1), e quibus voluntariam esse respirationem concluditur, eodem autem jure concludere licuisset, vitam esse voluntariam.

Etiam si vero extensio irritamentum normale est contractionis musculorum organicorum, tamen certe alia adhuc existunt, quae aequae aut incitare eam aut incitatum mutare possunt. Urina acris, aut faeces fluidae non colliguntur, sed minima etiam copia contractionem incitat, ut ejiciatur. Opium retardat intestinorum motum, quem drastica accelerant. In morbis sine dubio qualitas quaedam sanguinis saepe causa est ictus cordis mutati. Idem etiam in pulmonibus videmus. Gas irrespirabile acre contractionem continuam incitat et ejus sequelam asphyxiam propter impeditum sanguinis circuitum, deinde, nisi solitum respirationis medium pulmonibus adducitur, mortem; idem cum aëre mixtum inspirantes inclinationem

(1) Reils Archiv, Bd. V. u. VII.

quidem ad contractionem clare sentimus, velut oppressionem pectoris et nisum ad tussim. Quaedam modo, sicut vapor carbonum, respirationem non turbant, sed in sanguinem recepta intoxicant, itaque necant: sed sunt perpauca, plurima suppresso motu respiratorio eoque sublato sanguinis circuitu interficere, multo verisimilius est, quam prohibita sanguis mutatione, quae in morbis cordis organicis diu fertur; et praeterea belluae, quarum pulmones extra aut potius juxta sanguinis circuitum jacent, post ipsam excisionem pulmonum per dies vivunt. Externa etiam exstant contractionis irritamenta. Intestinorum motus simul augentur, quando aëri exposita sunt; possumus igitur mirari, si pulmones quoque, aëri pleura exposita, plus vel minus secundum uniuscujusque sensibilitatem contrahantur ita, ut inspiratio vel minor vel nulla sit? Ergo si quis motum pulmonibus proprium probare vult, pleurae costali parcere debet, aut experimenta ejus nullius momenti sunt.

Duplex sonus, quem auscultantes audimus inter respirationem, sententiae de vario motus genere inspiratorii et expiratorii bene accommodatur. Quonam enim jure aëri pulmones invadenti ille adscribitur? Sonare enim aër tum modo potest, si ex angustiore in amplius venit spatium; sed ut impeditus septis ramulorum bronchiorum sonum efficere possit, tamen considerandum est, quam parva sit extensio vesicularum, quibus finiuntur bronchi et ex quibus sonum illum accipimus, quam lente fiat, quum per totam inspirationem protrahatur, quam tardus igitur, quamque parvus, quum nunquam omnino vacuae sint, aëris affluxus ad eas esse debeat, ita ut ejus

impedimentum, cujusmodi est, non facile inspiratione, difficillime autem expiratione, et quidem ab illo divergentem sonum efficere possit. Multo aptius et naturae magis consentaneum est, sonum inspirationis erectioni, ut ita dicam, parenchymatis pulmonum, expirationis autem contractioni musculari, quae semper sonum efficit, adscribere. Quare mutatum quadam causa, sive inflammatione, sive alio morbo, parenchyma vario modo etiam sonare extensione necesse est, itaque exoritur rhonchus crepitans jam inde a primo inflammationis initio, quo simul cum illo etiam mucosam correptam esse, non semper licet cogitare.

Ex initio respirationis post partum explicando magnae Physiologis difficultates exortae sunt, quia causam invenire nullam potuerunt, quae musculorum actionem talem, qualem ducunt respirationem, simul cum partu efficeret, tandem ex contactu aëris cum mucosa pulmonum, eoque exorta mutatione sanguinis, qui mutatus eodem temporis momento jam ad medullam oblongatam perveniens, ibi illum motum incitet, rem explanare conati sunt. Illum contactum autem semper inspirationem, motum igitur respiratorium, antecessisse necesse est: primus igitur motus primum motum efficere dicitur. Jam diu ante perfectam pulmonum organisationem circuitus sanguinis foetus existit per placentam, quo persistente ventriculus cordis dexter seu pulmonalis adjumentum modo sinistri est, acceptum enim sanguinem situ favente per ductum Botalli in aortam projicit, et via ad pulmones omittitur, partim, quod cor propter lateralem defluxum ad pulmonum extensionem vim non habet, prae-

sertim quod, etsi extensionis nisus organo sensim maturescente adest, tamen idem statu collapsus tenetur, et fluido, in quo natat foetus, compresso quidem utero (pectore enim fluido circumdato etiam adultus difficillime respirat,) et rima glottidis usque ad partum conclusa. Nam in bronchis foetuum, qui viventes nati sunt et post partum respiraverunt, certe illa signa non inveniuntur, quae inventa esse verisimile est in illis, qui jam mortui nati sunt, quaeque demonstrarent, liquorem amnii ad pulmonum mucosam pervenire. Sed quo temporis momento foetus ad lucem progreditur, partium includentium pressione liberatur, quo rima glottidis aperitur, itaque turgescitiae impedimenta evanescent, eodem placenta emoritur, et sanguinis circulus per eam interrumpitur, quare aliam viam loco illius sibi parare cogitur, quae pulmonali arteria jam patefacta est. Tum cor pulmonale munere sibi destinato fungi, itaque pulmones turgescere incipiunt. Hac turgescencia cor ipsum sensim dislocatur quodammodo, ductus Botalli maxima ex parte recluditur, et ita cor pulmonale totam suam vim adhibere potest ad pulmonum extensionem, quae mox ad gradum provehitur necessarium ad provocandam contractionem, eoque ad vices continuas.

Jam nos convertamus ad illos motus respiratorios, qui adjuvantur motibus apparatus respiratorii. Ut caeteros motus organicos musculis voluntati obedientibus,

sicut recti motus pellentes, vesicae, uteri, ventriculi etiam motum antiperistalticum actione musculorum trunci, itidem respirationem adjuvare possumus, in quam vel plus voluntas valet, quam in ullum alium motum organicum. Possumus enim et impedire, rimam glottidis concludentes, aut trunci musculos ita contrahentes, ut thorax atque diaphragma immobilia sint, et adjuvare eam thoracem elevantes, aut conformicantes. Propter formam conicam ei-que respondentem thoracis cavitatem supra oclusam magis ad longitudinem, quae massa praevalet, versus diaphragma, quo tendit etiam graviditas et pulmonum et intestinorum cum diaphragmate, extenduntur pulmones, quam ad latitudinem versus costas: quo fit, ut apex pulmonum caeteris partibus minus extendatur, nisi forte jam a natura thorax valde conformicatus est. Qui igitur angusti pectoris sunt, minima etiam contentione musculorum trunci, et caeteri omnes, aut sedentes, aut alia causa, qua depressio diaphragmatis difficilior redditur, saepe altius inspirare coguntur, id est, thoracem elevare, ita ut superne majus extendendi se spatium pulmonibus pareatur. Depressius phthisicorum pectus, quod fortasse ex nimis magna harum partium rigiditate jam ante tempus justum incidente oritur, quodque saepissime nec conformicare neque movere possunt, perpetuum impedimentum praebet extensioni, idque forsitan saepe causa esse potest degenerationis apice, angustia illa pectoris maxime impedita, semper fere incipientis. Saepius evenit alta respiratio alio sub nomine. Lassitudo universalis et exinde laxitas partium extremarum, praecipue pectoris id magis comprimunt, eoque saepe illam cum spasmo mu-

sculorum loquelaе inservientium conjunctam provocant dictam oscitationem. Quavis mentis perturbatione mutatus sympathico cordis ictus perturbat sanguinis per pulmones circuitum, quod quum sentire liceat, alta respiratione saepe repetita, hoc in casu gemitus dicta, compensamus. Quod si augetur impedimentum circuitus, e. g. morbis pulmonum, mox omnes muscoli, non modo faciei, sed totius etiam corporis, intenduntur respirationi adjuvandae; quo jure igitur respiratorius faciei nervus statuitur, eodem omnes ita nominari possunt. Captatio aëris illorum, qui suffocantur, nihil aliud est, nisi impetus ad illum motum, sed is propter continuum impedimentum frustraneus. Nec minus tussis ex parte quidem respiratio musculorum actione mutata est. Est enim duplex, aut involuntaria, aut voluntaria: illa, quam videmus in tussi convulsiva infantum aequae atque aduulorum et in omnibus affectionibus asthmaticis, quod attinet ejus naturam, nihil aliud est, nisi spasmus pulmonum, et constat ex saepe repetita contractione spastica, pendente ex nervorum irritatione, quae extensioni tam breve tempus modo permittit, quam necessarium est, ut fieri possit contractio, ad certum gradum usque consumptionis virium nervorum, ubi alta tum respiratio permittitur, cujus sono sibilante constantem quodammodo contractionem audimus, quaeque denuo frequentem illam contractionem provocat, usque dum nervorum irritatio plane evanescat. Musculi sic dicti respiratorii simul agunt, non spasmo affecti, sed partim eadem ex causa sicut spasmo caeterorum organorum internorum, partim ut possint inspirationem semper abruptam adjuvare; in iis hujusmodi affectiones non

inquirendae sunt, aut explanari non possunt. Quid enim sibi vult in quibusdam corporis musculis cum rhythmo quodam spasmus? Hac in re viro celeberrimo Laennec certo confidere licet, ante quem nemo melius pulmonum vitam cognovit, nec minus in extensione pulmonum automatica. Tussis autem voluntaria, quam irritata pulmonum mucosa, aut alia causa, voluntate exsequimur et quovis tempore interrumpere et repetere possumus, ex parte adjuta inspiratio eo modo, quem jam diximus; ex parte adjuta, praeclusa per breve tempus rima glottidis, contractione omnium trunci musculorum exspiratio est. Contra leges naturae mihi esse videtur, organum tam tenue, sicut pulmones, sine actione automatica tam vehementes conquassationes, ut in tussi, ferre posse; multo saepius certe, praesertim obnoxii pulmones, detrimentum, aut disruptionem, aut commotionem, aut aliud acciperent.

Magnos inter labores musculi voluntarii trunci omnes ita occupati sunt, ut adjuvare respirationem non modo plane non possint, sed potius impedian; et propter vehementem utriusque cavitatis compressionem, ut jam dictum, non possent respirare quadrupedes quidem, nisi haberent diaphragma; inspiratio et exspiratio eo ex parte reprimuntur, respiratio igitur et inde etiam cordis ictus frequentior redditur, cujus frequentia rursus respiratio acceleratur, usque dum sustineri non possit et asphyxia aut morte ipsa quiescere illi cogantur, cui periculo aves propter multo debiliores abdominis musculos et diaphragmatis absentiam expositae non sunt. Haecce et respirationis et cordis ictus frequentia inter magnas musculo-

rum contentiones, sicut venosi sanguinis impeditus circuitus, nullo alio modo facilius, aptius et probabilius explicari, nec id impedimentum ex compressis musculorum actione venarum truncis intelligi potest, quia sanguinis venosi pars in his contenta, ad totam ejus copiam relata, parva tantum est, et sanguinis arteriosi circuitus in hisce partibus eodem modo praepeditur.

Satis notum est omnibus, quanta pericula quantaque impedimenta minentur respirationi, praesertim vigilantis sani, nec minus aegroti, indeque plane elucet, quam necessaria sit illa voluntatis vis, qua valemus in motum respiratorium et supprimentes et adjuvantes. Quaerere autem posset aliquis, qua ratione motus respiratorius voluntarius, cujus rhythmus sit, qui vult, semper coincidat cum motu pulmonum automatico, atque num fieri non possit, ut congruat elevatio thoracis cum contractione pulmonum? Quod certe haud raro fit. Quae enim videmus phaenomena in affectionibus pulmonum spasmodicis aut convulsivis, ex hujusmodi certamine oriuntur, nec minus eorum motus, qui suffocantur, huc sunt numerandi. Integris autem pulmonibus vis extendens aequalis est contrahenti, nec altera prae altera praevalet, nisi adjuta musculis sic dictis respiratoriis, voluntate incitatis. Itaque modo inspirationem, modo expirationem, alteram alteri praevalentem reddere, id est eam protrahere, aut etiam alteram adjuvantes abrumpere possumus et ita rhythmum respirationis, ut volumus, mutare, nunquam autem pulmones passivi sunt. Sed hujus potentiae existunt certi fines, impeditus sanguinis circuitus, quem bene licet sen-

tire, mox ab illo conatu abstinere nos cogit, quo demonstratur, ex voluntate non pendere respirationem.

Somnus et vigilia ad motum pulmonum plane non pertinent, praeterquam quod in hac facilius perturbantur propter frequentem musculorum contentionem, quod quum minus in somno fiat, tum respiratio etiam, quiescenti musculorum actione, maxime aequalis est, nisi forte impeditur, aut brachiis implicatis, aut obtegumentis gravioribus, aut situ quodam, quo aëri aditus ad pulmones occluditur. Haec impedimenta phantasiam irritant, ut terrentes imagines procreet, quarum cruciatus celeriter finiuntur, quum expergefacti impedimenta remove et alta voluntaria respiratione perturbatum pulmonum motum nunc compensare possimus. Dormientibus enim nobis cessat voluntas, nec minus graviter aegrotantibus et jam morituris, quare eorum respiratio semper abdominalis est, quia pulmones propter virium prolapsum non modo facilius ad longitudinem, quam ad latitudinem se extendere possunt, sed haec extensio etiam unica est, quam efficere possunt. Nec ejus respirationis causam diaphragmati tribuendam esse censeo, quod unum tantum efficiat respirationem, quia intelligi nequit, qua ex causa prae ceteris musculis diaphragma unum, tanto virium prolapsu, talem vim retineat, quum ejus functionem, ut efficiat cum caeteris respirationem, faciliorem quam caeterorum redditam esse contendere minime possit, aut si ita res sese haberet, illa respiratio non ineuntis mortis symptoma esset.

Restant adhuc duo magni momenti phaenomena, prolapsus pulmonum et eorum paralysis; alteram modo liceat afferre, paralyisin, refugium illud medicorum frequentissimum. Quid enim est? num quorundam trunci musculorum, quos vocant respiratorios, paralysis? quis tandem id velit contendere? certe nunquam medicus, qui pulmonum paralyisin mortem vidit sequentem, credidit, ejus causam esse quorundam musculorum vim refractam. Attamen ad motum illum respiratorium, nec ad sanguinis mutationem paralysis referenda est. Quid igitur nobis remanet? Nomine jam res vera continetur, non paralysis vocata est apparatus respiratorii, sed pulmonum, quo ipso verbo pulmonibus vis quaedam movendi attributa est, senserunt id bene, qui nuncupaverunt, sed esse etiam id, sibi persuadere non potuerunt. Sit autem paralysis affectio quaevis pulmonum, quamnam vim posset habere in musculos respiratorios? nonne motus eorum postea idem esset atque antea? Mihi quidem paralysis pulmonum nihil aliud esse videtur, nisi paralysis, aut mors ipsa incipiens systematis gangliorum. Sicut enim motus respiratorius omnia habet signa caeterorum motuum organicorum, ita etiam eundem fontem habet, scilicet nervum sympathicum. Experimenta quidem Franco-galli Legallois, quibus nituntur Physiologi, contrarium demonstrare videntur, sed, non recte conclusisse illum, credo. Medulla enim oblongata, quae vitae animalis centrum est, saucia multo plus finitur, quam unus motus respiratorius, nam vivere subito desinit animal; utrum vero primus respiratorius motus supprimatur, quem mors universalis, quae esset suffocatio, sequatur, an mors to-

tius corporis prima sit, et ex ea suppressus motus respiratorius evadat, quod spectat hanc ad quaestionem, nihil demonstrant. Ictus gravissimus in ventrem saepe subito hominem necat, et cum morte simul tollit functionem cerebri, an haec pendeat ex ganglio caeliaco?

Post hemiplegiam perdurat respiratio, nec sani lateris tantum, post utriusque lateris paralysin perdurat respiratio per tempus aliquod, num quidam muscoli excepti sunt, an quomodo efficiatur?

Altero pulmone hepatisatione plane invio cessat huius lateris respiratio, num bene novit medulla oblongata, contentiones suas fore frustraneas?

V I T A.

Natus sum Albertus Theodorus Lange, confessioni evangelicae addictus, die vicesimo quarto m. Aprilis a. MDCCCXVIII Sedini, Pomeraniae capite, patre Carolo Lange, quem jamdiu morte mihi ademptum lugeo, et matre Sophia, e gente Schmidt, qua adhuc vivente gaudeo. Primis literarum elementis imbutus, gymnasium patriae urbis, quod directore Hasselbach florebat, adii et per annos octo frequentavi. Anno MDCCCXXXVII testimonium maturitatis adeptus almam universitatem Vratislaviensem petii, ibique ab Ill. Abegg, t. t. rectore magnifico, inter cives academicos receptus, ab Ill. Otto, t. t. decano spectabili, in facultatis medicae album inscriptus hasce per annum unum et dimidium audiui lectiones:

Ill. Otto de anatomia corporis humani, de anatomia comparata, de osteologia et syndesmologia, de historia foetus, qui idem in arte cadavera rite secandi dux mihi fuit; Ill. Purkinje de physiologia et pathologia generali; Cel. Braniss de logice et psychologia; Cel. Hen'schel

de encyclopaedia et methodologia artis medicae; Ill. Glocker de mineralogia; Ill. Nees ab Esenbeck de botanice generali et speciali et philosophia naturali; Ill. Gravenhorst de zoologia; Ill. Pohl de physice experimentalis et de lucis et caloris phaenomenis; Ill. Fischer de chemia experimentalis et pharmaceutica; Ill. Wendt de materia medica; Cel. Benedict de fasciis rite applicandis et de instrumentis chirurgorum.

Tum Berolinum profectus ab Ill. Twesten, t. t. rectore magnifico, civibus academicis denuo adscriptus et ab Ill. Hecker, facultatis medicae decano maxime spectabili, in facultatis album relatus sum. Qua in universitate hasce frequentavi scholas:

Ill. Steffens de anthropologia; Ill. Link de pharmacologia; Cel. Dowe de climatologia et meteorologia; Ill. Schoenlein de pathologia et therapia speciali; Ill. Mueller de anatomia pathologica; Ill. Kluge de arte obstetricia theoretica et practica; Ill. Hecker de medicae artis historia; Cel. Nicolai de politia medica.

Exercitationibus clinicis medicis interfui Cel. Wolff, Cel. Truestedt, Ill. Schoenlein; chirurgicis Ill. Juengken et Ill. Dieffenbach; ophthalmiatricis Ill. Juengken; obstetriciis et morborum syphiliticorum Ill. Kluge.

Quibus omnibus clarissimis doctissimisque viris gratias ago quam possum maximas.

T H E S E S.

1. Medicamina prophylaxis causa adhibita nocent.
 2. Quo major remediorum contra morbum copia, eo difficilior medela.
 3. Motus automatici, nisi systematis organici, non existunt.
 4. Variola variolois non sui generis morbus, sed mutata variola est.
-